梨山(福壽山)土壤害蟲藥劑防治試驗

張 良 傳

臺灣省農業試驗所

前 言

福壽山位於臺中縣和平鄉之梨山部落，海拔2000公尺以上。該處土壤害蟲以蠐螬、金針蟲及切根蟲(*Euxoa segetis* Schiffermiller)等發生較普遍；據調查每平方公尺20公分深之土壤中害蟲密度，最高達34.5頭，平均亦有11.6頭；其中切根蟲常咬斷作物幼苗，以致廢耕；而蠐螬等則爲害作物地下部，常致作物於生長期中枯死，使耕種者束手無策，損失頗鉅。

土壤害蟲的藥劑防治，在國外有較多報告，如美國以 Aldrin 防治金針蟲，每英畝施用6及3磅，經1箇月治蟲效力有95及91%，經6個月有90及94%，經一年有96及81%，經二年後尙有74及61%(9)，又在日本每英畝施用1.8磅，對金針蟲之防治率可達89%(5)。切根蟲之防治，美國每英畝施用 Aldrin 1磅之防治效力，翻耕者較未耕者優，其經7天之防治率達67：70%；經14天有96：82%(3)，日本每英畝施用 Aldrin 1.07磅於種植溝穴中，對切根蟲有44%防治率(5)，印度每英畝施用2磅 Aldrin 於土中，經24小時後種植作物，防治效果可達60—82%等。

本試驗自1962至1963年於梨山福壽山農場舉行，經費承農復會補助及山地農牧局合作。在試驗期間復承農復會劉博士廷蔚、陳宇佐先生及農牧局溫技正慕孫等指導，策劃及鼓勵；試驗進行時，承溫技正慕孫協助土壤害蟲密度調查，邱創義與吳福田兩位先生協助防治試驗，福壽山農場陳場長文緯，宋技師慶雲及秦良先生等賜予諸多協助，尤其該場許多榮民同志協助掘土與施藥等工作，方能順利完成；文成後復蒙陶主任家駒及林珪瑞先生斧正，特此一併致謝。

材料及方法

一、第一次試驗：主要調查各種不同地形施藥前後土壤中之害蟲密度。於1962年4月11至20日調查（施藥前），分新墾（從未種過作物之處女地）斜坡地，新墾平臺地，舊墾（種過一期以上作物之土地）斜坡地，舊墾平臺地等四種地形；前二種新墾地各分成六區，後二種舊墾地各分成四區，每區面積均爲0.5公頃；調查時每區採樣六處，每處一平方公尺20公分深，以小鋤頭慢慢挖掘土壤，以肉眼檢查各種害蟲，分別記錄，並計算每平方公尺內之害蟲密度。

各區於4月21日至5月15日，分別以40% Aldrin W P 及25% Aldrin granular 之1.0，1.5及2.0ppm處理土壤。施藥時 Aldrin W P 稀釋 100 倍，使用動力噴霧器噴射撒布土表，Aldrin granular 則用人工徒手撒布；施藥後立即以鋤頭翻入約15公分深土中，然後分別種植作物。經一年後於同一時期，即1963年4月15至26日，以前述方法分別挖掘各處理區之土壤，調查各種害蟲之密度。

二、第二次試驗：主要以 Aldrin W P及granular 不同濃度處理土壤，以防治切根蟲侵害移植之甘藍，藥劑處理分35% Aldrin W P及25% Aldrin granular，濃度各爲1.0，1.5，2.0及2.5ppm，於1963年5月2日處理；施藥時 Aldrin W P 稀釋100倍，以半自動背囊式噴霧器撒布土表，Aldrin granular則用人工徒手撒布，並立即以鋤頭翻入約15公分深土中；各處理面積

均為0.05公頃，藥劑處理經一星期後移植甘藍苗，甘藍種植後復於試驗地四周地面撒布約一公尺寬之dieldrin—15EC400倍稀釋液，以防止切根蟲自無藥區侵入為害，影響各處理區之結果，並於甘藍移植後開始之第2、4、6、8天，分別調查甘藍苗被切根蟲咬斷株數，每次實施全區調查，調查時並將咬斷苗殘留部拔除，以免下次調查時混亂，各次調查結果，均分別計算其被害率，及換算防治率。

三、第三次試驗：本次試驗對象為馬鈴薯，於馬鈴薯種植前，以 Aldrin W P 及 Aldrin granular 不同濃度處理土壤，以防止螻蛄及金針蟲侵害馬鈴薯塊莖。藥劑處理分35% Aldrin WP及25%Aldrin granular，各以1.0，1.5，2.0及2.5 PPM 四種用量，重復4次，每處理面積均為0.05公頃，於1963年5月3日施藥，施藥方法同第二次試驗，並立即以鋤頭翻入約15公分深土中；於5月28日種植馬鈴薯，至9月5日採收，採收時每區隨機取樣調查4小區，每小區50欉，分別挖掘馬鈴薯塊莖，逐個檢查被害塊莖及秤重量，計算各處理被害率，並以變量分析其結果。

試驗結果

一、第一次試驗

表一：藥劑處理前後土壤害蟲之密度（m²）

地形	藥劑	濃度 (ppm)	螻蛄 A	螻蛄 B	金針蟲 A	金針蟲 B	切根蟲 A	切根蟲 B	其他蟲類 A	其他蟲類 B	合計 A	合計 B
新墾斜坡地	Aldrin W P	1.0	13.8	0	0.5	0	0	0	5.5	0	19.8	0
		1.5	19.0	0	1.5	0	0.2	0	13.8	0	34.5	0
		2.0	5.8	0	2.1	0	0	0	9.3	0	17.3	0
	Aldrin granular	1.0	5.2	0.3	0.7	0	0	0.2	3.5	0	9.3	0.8
		1.5	2.0	0	0.7	0	0	0.3	7.5	0	10.2	0.3
		2.0	5.0	0	1.2	0	0	0	6.9	0	12.8	0
	平均		8.5		1.1				7.7		17.3	
新墾平臺地	Aldrin W P	1.0	1.7	0	0.8	0	0	0	1.2	0	3.7	0
		1.5	0.5	0	0.5	0	0	0	0.2	0	1.7	0
		2.0	2.0	0	1.0	0	0.2	0	0.8	0	4.0	0
	Aldrin granular	1.0	1.7	0.2	0.2	0	0	0	0.5	0	2.3	0.2
		1.5	5.8	0	0.7	0	0	0.3	2.0	0	8.5	0.3
		2.0	2.5	0	1.2	0	0.2	0	1.7	0	5.5	0
	平均		2.4		0.7				1.1		4.2	
舊墾斜坡地	Aldrin W P	1.0	12.8	0.3	0.8	0	0	0.2	0.7	0	14.3	0.5
		1.5	9.3	0	0.5	0	0	0	10.8	0	22.2	0
	Aldrin granular	1.0	1.7	0.2	1.0	0	0	0.3	2.7	0	5.3	0.5
		1.5	20.8	0	1.8	0	0	0.2	2.1	0	24.8	0.2
	平均		11.1		1.0				4.4		16·7	

舊墾平台地	Aldrin WP	0.1	2.7	0	0.3	0	0	0.5	8.3	0	11.3	0.5
		1.5	2.7	0	0.3	0	0	0	9.3	0	12.0	0
	Alddrin granular	1.0	1.5	0.2	0.2	0	0.2	0.3	1.5	0	3.3	0.5
		1.5	3.7	0	0.7	0	0	0	0.8	0	5.3	0
	平　均		2.6		0.4				4.9		8.0	
舊墾平臺地	無處理		—	4.2	—	0.7	—	0.8	—	3.8	—	9.5
總平均			6.2		0.8				4.5		11.6	

A＝施藥前調查結果　　　　B＝施藥後調查結果

就調查得知梨山地區之土壤害蟲密度，斜坡地顯較平臺地為多（平均為17.0/m² 6.1/m²），不論為新墾處女地或舊耕地，均有如此現象，至於兩者土壤害蟲密度之差異甚微（17.3/m²：16.7m²），如依各種害蟲發生情形觀之，則蠐螬在後者發生密度高於前者，而其他蟲類則成相反現象，再就平臺地之新墾區與舊墾區土壤害蟲密度觀之，則有明顯差異，平均為 4.2/m²：8.0/m²，相差將近一倍，且以其他蟲類相差較多。此或為新墾區因開成平臺階段後，土壤形態已有顯然改變，因而影響土壤中昆蟲相之變化。其他蟲類中則包括有雙翅目幼蟲，膜翅目幼蟲及多足綱動物等。再就調查中發現該地區之土壤害蟲以蠐螬為最多，總平均有 6.2m²，次為其他蟲類，總平均為 4.5m²，再次為金針蟲及切根蟲；切根蟲通常發生於作物種植區或禾草地，而調查時各區均無作物或禾草，故密度甚低。

各區藥劑處理經一年後調查結果，大部分害蟲有顯著減少，尤以金針蟲及其他蟲類均未發現，蠐螬僅於 1 PPM 區少數發現；惟切根蟲略有增多，而未施藥之舊墾平臺地土壤害蟲密度平均有9.5/m²，可知 Aldrin 處理土壤有顯著減少之良好效果，但其各濃度間，並無明顯差異。

二、第二次試驗

表二：藥劑處理土壤防治甘藍切根蟲之結果

藥劑	濃度 (ppm)	第二天 調查株數	第二天 被害率	第四天 調查株數	第四天 被害率	第六天 調查株數	第六天 被害率	第八天 調查株數	第八天 被害率	總被害率	防治率
Aldrin WP	1.0	986	3.96	947	3.91	910	1.21	899	0.33	9.13	82.68
	1.5	859	1.86	843	2.11	825	0.59	820	0.12	4.66	91.16
	2.0	1025	0.59	1019	0.29	1016	0.39	1012	0.20	1.46	97.23
	2.5	1048	0.57	1042	0.29	1039	0.10	1038	0	0.95	98.19
Aldrin granular	1.0	958	4.49	915	4.15	877	2.51	855	0.35	11.06	79.02
	1.5	976	2.66	950	1.90	932	0.86	924	0	5.33	89.89
	2.0	1036	0.87	1027	0.20	1025	0.29	1022	0	1.35	97.44
	2.5	956	0.52	951	0.21	949	0	949	0	0.73	98.62
對照		184	18.48	150	14.00	129	17.05	107	18.69	52.72	—

由上表得知 Aldrin 處理土壤，經一星期後對切根蟲已達到甚為顯著的防治效果，就藥劑間所得之結果頗為近似；但在各濃度間則依其高低略有差異。該試驗地前作為豌豆導致切根蟲發生

相當嚴重；故在切根蟲發生嚴重地區，應以1.5或2.0PPM濃度處理土壤似較經濟有效，以免補植缺株，增多勞資，或將藥劑處理日期略爲提前，而以 1.0PPM 濃度處理土壤，則其治蟲效果，可能更臻理想。

三、第三次試驗

表三：藥劑處理土壤防治馬鈴薯螃蠐及金針蟲之結果

處理 (ppm)		塊莖被害率 I	II	III	IIII	平均	產量損失率 I	II	III	IIII	平均
Aldrin WP	1.0	0	2.56	1.80	0	1.09	0	1.93	1.50	0	0.86
	1.5	0	0	3.08	0	0.77	0	0	1.44	0	0.27
	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aldrin granular	1.0	0	1.12	5.29	0	1.60	0	1.23	6.34	0	1.98
	1.5	0	0	2.92	0	0.73	0	0	1.15	0	0.29
	2.0	0.95	0	0	0	0.24	0.74	0	0	0	0.19
	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
對照		11.29	9.22	11.67	11.67	11.25	15.91	7.19	8.37	19.05	12.63
L. S. D.	5%					0.55					1.44
	1%					0.75					1.95

(1)就調查結果經變量分析，馬鈴薯塊莖被害率及產量損失率差異均極顯著。

(2)Aldrin WP 與 Aldrin granular 同濃度間差異不顯著。

(3)Aldrin WP 2.0及2.5ppm 與 1.0及1.5PPM處理間塊莖被害率差異極顯著，而低濃度之1.0與1.5PPM 處理間差異則不顯著；但產量損失率則差異不顯著。

(4)Aldrin granular各處理間，以1.0 PPM 與其他各處理濃度間差異極顯著，其產量損失亦有相同現象；其他1.5，2.0及2.5PPM濃度間差異均不顯著。

結論及討論

(1)梨山福壽山地區土壤害蟲之發生，以切根蟲（*Euxoa segetis* Schiffermiller），螃蠐及金針蟲爲主，尤其以切根蟲及螃蠐爲害較嚴重。

(2)梨山福壽山地區之土壤害蟲密度，不論新墾或舊耕，斜坡地均較平臺地多，可知斜坡地築成平臺階段後，對土壤害蟲亦有相當抑制作用。至於新墾斜坡地與舊墾斜坡地之土壤害蟲密度並無太大差異，惟前者以其他蟲類較多，而後者則以螃蠐較多。又新墾平臺地與舊墾平臺地之土壤害蟲密度，則有極大差異，即舊墾地較新墾地多出將近一倍。

(3)用Aldrin WP 或 Aldrin granular 1.0，1.5及 2.0 PPM 處理土壤，並立即翻入約15公分深土中，經一年後調查結果，顯示各處理均有良好防治效力，且各處理之間無明顯之差異。

(4)防治切根蟲，使用 Aldrin WP 或 granular ，於種植前一星期處理土壤，並立即翻入約15公分深土中，確有良好效力；但在切根蟲發生特多地區，爲提高效力，似應將藥劑處理期提前二星期，似更爲理想。或採用1.5至2.0PPM 之濃度較爲經濟而可靠，否則種植後10天內仍需補

植缺株，或另行噴佈藥劑，以保護植株之安全。

(5)防治蠐螬及金針蟲為害蟲馬鈴薯塊莖，似以 Aldrin WP 或 Aldrin granular IPPM之濃度，即能達經濟而有效之防治目的。

英 文 摘 要

Chemical Control Study of Soil Insects in High Mountain Li-shan

Ling-Chuan Chang

Taiwan Agricultural Research Institute

Summary

1. The most prevalent soil insects occurred in Li-shan were cutworm *Euxoa segetis* Schif., some species of white grubs and wireworms. But *Euxoa sagetis* and white grubs were more harmful than wireworms.

2. These soil insect population of this region even the newly or old reclaimed slope land was heavier than terraced. However, there was on difference between the old and newly reclaimed slope land, but white grubs of old slope land was heavier than the newly ones. Moreover, the soil insect population of old reclaimed terrace was double more than newly reclaimed ones.

Soil treatment of 1.0, 1.5 and 2ppm of aldrin wp or granular distributed on the soil surface and worked into soil as 15 cm immediately even one year later, was given perfect control and no significant difference among these treatments.

3. Before one week of transplanting cabbage seedlings, soil treated with aldrin wp or granular and worked into the soil as deep as 15 cm immediately for control cutworms was given good results, but in heavy population of cutworms, it had better 2 weeks before to treat the soil was more effective, or the aldrin dosage was increased to 1.5 or 2ppm. Otherwise, 14 days later of transplant might be replanted the missing plant or adding extra spray of 0.1% DDT concentration to protect these seedlings.

4. For protecting potato tuber against white grubs and wireworms 1ppm of aldrin wp or granular was enough to give the perfect control.

參攷文獻

(1)張良傳（1959）：澎湖甘薯地下害蟲藥劑防治試驗。48年植物保護試驗報告。

(2)陳效奎（1959）：宿根蔗園地下害蟲藥劑防治試驗。48年植物保護試驗報告。

(3) L. J. Depew, and T. L. Harvey. 1957. Toxicity of Certain Insecticides for Control of Pale Western Gutworm Attacking Wheat in Kansas. Jour. Econ. Ent. 50 (5):640-2.

(4) Harris C. R., G. F. Manson, and J. H. Mazurek. 1962. Developmet of Insecti Cide Resistance by Soil Insects in Canada. Jour. Econ. Ent. 55(5): 777-80

(5) Satoru Kuwayama, Kiyoshi Sakurai, and Kazue Endo. 1960. Soil Insects in Hokkaido, Japan, with special reference to the effects of some chlorinated hydrocarbons. Jour. Econ. Ent. 53(6):1015-18.

(6) Nirula (K. K.). 1961. Insecticidal Control of *Agrotis ypsilon* Rott. Indian Potato. J. 3 (1):42-47. (English review)

(7)江崎悌三，野村健一：土壤昆蟲の生態上防除。

(8)王啓柱（1954）：地蠶之生態及其誘殺防治。臺灣農林，8(8)：35—39。

(9) Charles E. Woodworth and Merton C. Lane. 1957. Insecticide Residues in Wireworm Control. Jour. Econ. Ent. 50(2):222-3.

•新　書　介　紹•

昆　蟲　生　物　化　學

Gilmour 氏 原 著

唐會友美逸及吳會友明福譯

臺北文瑞文具印刷公司

本年底出版定價一百元，會友八折優待

該書共分三大部份，都卅萬言。第一部份爲能量代謝，共計六章，首先討論到昆蟲營養與消化作用，其次論及無氧及有氧代謝能量之產生，能量之保持與轉換以及分解作用之最終產物。第二部份爲中間代謝，自糖類，類脂至氮化合物分別作詳盡之探討。第三部份爲激素代謝及其調整作用。

該書於1962年出版，其特點爲一氣呵成，內容豐富，包羅世界各國昆蟲學者近年來所發表有關昆蟲生化或生理之文獻，其敍述有層次與條理，材料則全部以昆蟲爲主，並以高等動物比較，今經本會會員唐君譯出，實爲研究昆蟲學者不可多得的參考資料。